

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑪ DE 3240643 A1

⑤① Int. Cl. 3:  
C25D 7/00  
C 25 D 3/38

②① Aktenzeichen: P 32 40 643.6  
②② Anmeldetag: 4. 11. 82  
②③ Offenlegungstag: 30. 5. 84

⑦① Anmelder:  
LPW-Chemie GmbH, 4040 Neuss, DE

⑦② Erfinder:  
Tolls, Elmar, Dr.; Schneider, Ehrenhard, 4050  
Mönchengladbach, DE; Platzen, Rolf, 4049  
Rommerskirchen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Erzeugung von Leiterbahnbeschichtungen und leitenden Lochwandbeschichtungen auf bzw. in Leiterplatten.

Ein im Zusammenhang mit der Erzeugung von GlanzkupfERNIEDERSCHLÄGEN bekanntes Kupferbad der Zusammensetzung 10-50 g/l Kupfer als +2wertige Ionen, 20-220 g/l Schwefelsäure, 1-200 mg/l Chlorsäure wird für die galvanische Erzeugung von Leiterplattenbeschichtungen und leitenden Lochwandbeschichtungen bei Bohrungen aufweisenden Leiterplatten eingesetzt. Das Kupferbad enthält zusätzlich Polyglykol bzw. nichtionogene Netzmittel und organische Thioverbindungen mit wasserlöslich machenden Gruppen, ist aber frei von Einebnern. Es wird mit einer Temperatur von über 30°C, vorzugsweise von etwa 40°C, gearbeitet und die Stromdichte wird im Bereich von 5-15 A/dm<sup>2</sup> gehalten.

ORIGINAL INSPECTED

DE 3240643 A1

DE 3240643 A1

Andrejewski, Honke & Partner

Patentanwälte

3240643

Diplom-Physiker  
Dr. Walter Andrejewski  
Diplom-Ingenieur  
Dr.-Ing. Manfred Honke  
Diplom-Physiker  
Dr. Karl Gerhard Masch

Anwaltsakte:

57 393/Ja-

4300 Essen 1, Theaterplatz 3, Postf. 10 02 54

2. November 1982

Patentanmeldung

Langbein-Pfanhauser Werke AG  
Heerdter Buschstraße 1-3  
4040 Neuss

Erzeugung von Leiterbahnbeschichtungen und  
leitenden Lochwandbeschichtungen auf bzw. in  
Leiterplatten

Patentanspruch:

Verwendung eines im Zusammenhang mit der Erzeugung von Glanz-  
kupferniederschlägen bekannten Kupferbades der Zusammensetzung

10 - 50 g/l Cu als +2-wertige Ionen,  
20 - 220 g/l Schwefelsäure,  
1 - 200 mg/l Chloridionen

für galvanische Erzeugung von Leiterplattenbeschichtungen und leitenden Lochwandbeschichtungen bei Bohrungen aufweisenden Leiterplatten mit der Maßgabe, daß das Kupferbad zusätzlich Polyglykol bzw. nichtiogene Netzmittel und organische Thioverbindungen mit wasserlöslich machenden Gruppen enthält, aber frei von Einebnern ist, und mit der weiteren Maßgabe, daß mit einer Temperatur von über 30°C, vorzugsweise von etwa 40°C, gearbeitet sowie die Stromdichte im Bereich von 5 - 15 A/dm<sup>2</sup> gehalten wird.

Die Erfindung bezieht sich auf die galvanische Erzeugung von Leiterplattenbeschichtungen und leitenden Lochwandbeschichtungen auf bzw. in Leiterplatten mit Bohrungen.

Zur galvanischen Erzeugung von Leiterbahnbeschichtungen und leitenden Lochwandbeschichtungen auf bzw. in Leiterplatten arbeitet man üblicherweise mit Kupferbädern der Zusammensetzung:

- 15 - 25 g/l  $\text{Cu}^{++}$ -Ionen
- 160 - 220 g/l Schwefelsäure
- 30 - 80 g/l Chlorid-Ionen

Solche Kupferbäder sind der Gattung nach den schwefelsauren Glanzkupferbädern zuzuordnen. Von schwefelsauren Glanzkupferbädern, die bekanntlich Einebner enthalten, ist allgemein bekannt, daß sie bei möglichst niedrigen Temperaturen bis 25°C optimal arbeiten. Daraus resultiert die herrschende Lehre, auch bei der galvanischen Erzeugung von Leiterbahnen und leitenden Lochwandbeschichtungen bei Raumtemperatur zu arbeiten. Zwar kommt man so zu Ergebnissen, die in bezug auf die Metallverteilung auf den Leiterbahnen bzw. Lochwänden und der Bruchdehnung den Anforderungen genügen, aber die erforderliche Zeit überschreitet bei weitem die Forderung der Praxis. Arbeitet man mit zu kleinen Expositionszeiten, so genügen die Metallverteilungen auf den Leiterbahnen und insbes. auf den Bohrlochwandungen nicht den Anforderungen.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Produktionszeit zur Aufbringung der galvanischen Kupferschicht für Leiterbahn und Lochwand entscheidend zu verkürzen, ohne daß die Metallverteilungen auf den Leiterbahnen in den Bohrlochwandungen eine störende Beeinträchtigung erfahren.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist Gegenstand der Erfindung die Verwendung eines im Zusammenhang mit der Erzeugung von Glanzkupferniederschlägen bekannten Kupferbades der Zusammensetzung

- 10 - 50 g/l Cu als +2-wertige Ionen,
- 20 - 220 g/l Schwefelsäure,
- 1 - 200 mg/l Chloridionen

für galvanische Erzeugung von Leiterplattenbeschichtungen und leitenden Lochwandbeschichtungen bei Bohrungen aufweisenden Leiterplatten mit der Maßgabe, daß das Kupferbad zusätzlich Polyglykol bzw. nichtiogene Netzmittel und organische Thioverbindungen mit wasserlöslich machenden Gruppen enthält, aber frei von Einebnern ist, und mit der weiteren Maßgabe, daß mit einer Temperatur von über 30°C, vorzugsweise von etwa 40°C, gearbeitet sowie die Stromdichte im Bereich von 5 - 15 A/dm<sup>2</sup> gehalten wird.

Es entspricht der Erfindung, daß bei Erhöhung der Temperatur eine höhere Stromdichte und damit ein schnelleres Schichtdickenwachstum erreicht werden kann. Völlig überraschend ist aber, daß durch Erhöhung der Temperatur eine genügend gute Schichtdickenverteilung - Bohrlochwand zu Leiterbahn - erzielt werden kann. Darüber hinaus erhält man überraschenderweise eine hohe Duktilität der elektrolytisch abgeschiedenen Kupferschicht.

Durch die Erhöhung der Temperatur und damit Erhöhung der mittleren Stromdichte bei genügend guter Schichtdickenverteilung wird die Expositionszeit entschieden reduziert. Das wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispieles erläutert.

Beispiel 1:

Eine Leiterplatte aus Epoxid-Glasfaser verstärkt ist gebohrt und - in einem gängigen chemischen Prozeß durchkontaktiert - wird in einem Bad folgender Zusammensetzung nach dem Tenting-Verfahren galvanisiert:

80 g/l Kupfersulfat  
200 g/l Schwefelsäure  
50 mg/l Chlorid  
2 g/l Polyglykol (mittlere Molmasse 12.000)  
10 mg/l N,N Diäthyl-dithiocarbamin-säure  
( $\omega$ -sulfopropyl)-ester Natriumsalz

- 6 -

Bei einer Temperatur von 20°C, 20 min. bei einer Stromdichte von 7,5 A/dm<sup>2</sup> wurde ein Schichtdickenverhältnis Lochwand zu Oberfläche von 0,75 : 1 ermittelt. Galvanisiert man bei 40°C unter ansonsten gleichen Bedingungen, so wird ein Schichtdickenverhältnis von 0,92 : 1 erzielt.

Beispiel 2:

Eine Leiterplatte aus Epoxid-Glasfaser verstärkt ist gebohrt und - in einem gängigen chemischen Prozeß durchkontaktiert - wird in einem Bad folgender Zusammensetzung nach dem Tenting-Verfahren galvanisiert:

100 g/l CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O  
180 g/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
80 mg/l Chlorid  
1 g/l Polyglykol (mittlere Molmasse 9.000)  
8 mg/l eines Umsetzungsproduktes von  
1-Methyl-1 Phenyl-Thioharnstoff  
+ Acetylthioharnstoff mit Propansulton

Bei einer Temperatur von 20°C und einer Stromdichte von 7,5 A/dm<sup>2</sup> ist die Leiterplatte in den Bereichen hoher Stromdichte matt und extrem grob-kristallin (Anbrennungen). Galvanisiert man die gleiche Platte, so ist die abgeschiedene Kupferschicht gleichmäßig glänzend.

Aus den vorhergehenden Beispielen ist ersichtlich, daß bei einem geeigneten Glanzbildnersystem allein durch Erhö-

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 7 -

hung der Temperatur von 20°C auf 40°C die anwendbare Strom-  
dichte auf 7,5 A/dm<sup>2</sup> steigt. Damit ist es möglich, im Sinne  
der Erfindung die Herstellungszeit einer Kupferschicht  
von ca. 30 µm in der Leiterplattenfertigung von einer Stunde  
auf ca. zwanzig Minuten zu reduzieren.